

Aus dem Institut für Klinische Strahlenkunde
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Angiographie und hypotone Duodenographie
bei Pankreasprozessen.**

Eine vergleichende Untersuchung
über die Aussagekraft beider Verfahren.

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur

Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der

Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Günter Germann
aus Wiesbaden.

Mainz 1979



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Klinische Strahlenkunde
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Angiographie und hypotone Duodenographie
bei Pankreasprozessen.**

Eine vergleichende Untersuchung
über die Aussagekraft beider Verfahren.

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur

Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der

Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Günter Germann
aus Wiesbaden.

Mainz 1979

Fachbereichsdekan: Prof. Dr. R. Wolf
1. Gutachter: Prof. Dr. M. Georgi
2. Gutachter: Dr. Günther



INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung

2. Materiel und Methode

3. Ergebnisse

3.1.1 Treffsicherheit der Angiographie bei Pankreasmalignom

3.1.2 Pankreaskopfcarcinom - angiographische Veränderungen

3.1.3 Pankreascorpuscarcinom - angiographische Veränderungen

3.1.4 Pankreasschwanzcarcinom - angiographische Veränderungen

3.1.5 Tumoroperabilität und angiographische Ergebnisse

3.1.6 Anzahl der angiographischen Veränderungen und Treffsicherheit der Aussage

3.2 Hypotone Duodenographie bei Pankreasmalignomen

3.2.1 Treffsicherheit der Hypotonen Duodenographie (H

3.2.2 Pankreaskopfcarcinom - Veränderungen in der HD

3.2.3 Pankreascorpuscarcinom - Veränderungen in der H

3.2.4 Pankreasschwanzcarcinom - Veränderungen in der HD

3.2.5 Tumoroperabilität und hypotone Duodenographie

3.3 Vergleich der Treffsicherheit von Angiographie und hypotoner Duodenographie bei Pankreasmalignomen

3.4 Angiographie bei chronischer Pankreatitis

3.4.1 Treffsicherheit der Angiographie bei chron. Pankreatitis

3.4.2 Angiographische Veränderungen bei chron. Pankreatitis

3.5 Hypotone Duodenographie bei chron. Pankreatitis

3.5.1 Treffsicherheit der HD bei chron. Pankreatitis

3.5.2 Veränderungen in der HD bei chron. Pankreatitis

3.6 Vergleich der Treffsicherheit von Angiographie und hypotoner Duodenographie bei chron. Pankreatitis

3.7 Angiographie bei Pankreaspseudocysten

3.8 Hypotone Duodenographie bei Pankreaspseudocysten

3.9 Vergleich Angiographie und hypotone Duodenographie bei Pankreaspseudocysten

3.10 Angiographie bei Pankreasmalignom, chronischer Pankreatitis und Pankreaspseudocysten

3.11 Hypotone Duodenographie bei Pankreasmalignom, chronischer Pankreatitis und Pankreaspseudocysten

3.12 Patientengruppe mit unklaren Oberbauchbeschwerden

4. Diskussion

4.1 Pankreasmalignom

4.2 Pankreatitis

4.3 Differentialdiagnose - Pankreasmalignom - chronische Pankreatitis

4.4 Pankreaspseudocysten

4.5 Schlußfolgerung

5. Zusammenfassung

Angiographie und hypotone Duodenographie bei Pankreasprozessen. Eine vergleichende Untersuchung über die Aussagekraft beider Verfahren.

1. Einleitung

Durch seine anatomische Lage ist das Pankreas der direkten röntgenologischen Diagnostik entzogen. Zahlreiche invasive und nicht invasive Verfahren, angefangen von der einfachen Abdomenleeraufnahme, mit der Calcifizierungen im Bereich des Pankreas nachzuweisen sind, bis zu invasiven Methoden wie der Angiographie werden angewendet, um das Pankreas und dessen pathologische Prozesse darzustellen (Tabelle 1).

Tabelle 1:

1. Abdomenleeraufnahme
2. Magen-Darm-Passage
3. Hypotone Duodenographie (JAQUEMENT und Mitarbeiter)
4. Pankreasszintigraphie (ESPERITU, BACHRACH, CREUTZIG)
5. Pankreassonographie (STUBER und Mitarbeiter)
6. Computertomographie (ALFIDI, SAGEL, STEPHENS, HATTERY)
7. Pankreasangiographie (OLLSON, TYLEN, LUDIN, BARON)
8. Pankreasphlebographie (GÖTHLIN, LUNDERQUIST)
9. Endoskopische retrograde Cholangiopankreatographie -
ERCP - (ANACKER, WEISS, KASUGAI)
10. Perkutane transhepatische Cholangiographie

Auf zwei der oben genannten Verfahren soll im folgenden näher eingegangen werden.

1. Pankreasangiographie
2. Hypotone Duodenographie

Die selektive viszerale Angiographie wurde 1956 von OEDMAN eingeführt. Erst Mitte der 60er Jahre gewann die Darstellung der das Pankreas versorgenden Gefäße zunehmend an Bedeutung. Es wurde versucht, unter Verwendung von Pharmaka wie Sekretin (ROSENBUSCH und CEN) oder Adrenalin (BOISEN und REDMAN), sowie der Methode der partiellen arteriellen Ballonokklusion (REUTER) und durch selektive und superselektive Technik mit Darstellung der A. hepatica, der A. gastroduodenalis und einzelner Pankreasäste, eine Verbesserung der Aussagekraft der Angiographie zu erreichen (BOISEN, TYLEN, LUDIN, OLLSON, SAMMONS).

Die von JAQUEMENT und LIOTTA 1957 in die klinische Diagnostik eingeführte Duodenographie in Hypotonie ist eine Ergänzung der Magen-Darm-Passage und vorzugsweise zur Diagnostik von Prozessen im Bereich des Pankreaskopfes geeignet.

Verschiedene Techniken werden bei dieser Methode angewendet. Das ursprüngliche Sondenverfahren (REINSBERG, NEMESCH) wurde in den letzten Jahren weitgehend durch das sondenlose Vorgehen abgelöst. Zur Ruhigstellung des Darmes wird im allgemeinen Butylscopolamin (Buscopan^R) verwendet, in letzter Zeit häufig auch

Glucagon. Während für Buscopan wegen möglicher Nebenwirkungen verschiedene Kontraindikationen zu beachten sind, ist die Anwendung von Glucagon frei von unerwünschten Nebeneffekten. Die Untersuchung ist ohne Risiko für den Patienten als eigenständige Maßnahme oder im Anschluß an eine Magen-Darm-Passage durchzuführen.

2. Material und Methode

Ausgewertet wurden Röntgenaufnahmen, klinische Befunde, Operationsergebnisse und Obduktionsbefunde von 147 Patienten, die in der Zeit von 1970 - Juni 1976 im Zentralen Röntgeninstitut der Universitätsklinik Mainz untersucht wurden.

Die Patienten lassen sich in vier Gruppen einteilen:

- I. 83 Patienten mit Verdacht auf Pankreasmalignom
- II. 43 Patienten mit Verdacht auf chronische Pankreatitis
- III. 11 Patienten mit Verdacht auf Pankreaspseudocyste
- IV. 10 Patienten mit unklaren Oberbauchbeschwerden

Das Durchschnittsalter der Patienten in der Gruppe I betrug 53,3 Jahre, bei den Patienten mit Verdacht auf chronische Pankreatitis der Gruppe II lag es bei 39,6 Jahren. Bei den Patienten mit Malignomverdacht betrug der Anteil der weiblichen Patienten 53%

(44 Patienten), bei den Patienten mit Verdacht auf chronische Pankreatitis dagegen nur 20,1% (9 Patienten).

Von allen Patienten wurde retrospektiv, ohne Kenntnis des Operationsbefundes und der klinischen Diagnose, der röntgenologische Befund erhoben und dieser mit den entsprechenden operativen und klinischen Ergebnissen sowie der ursprünglichen präoperativen Röntgendiagnose verglichen. Die in unseren Tabellen angegebenen Befunde und Ergebnisse beziehen sich auf retrospektiv gewonnene Daten.

Von 147 Patienten wurden bei

139 Angiographie (Coeliaco- und Mesentericographie)
und hypotone Duodenographie

86 Pharmakoangiographie

38 selektive bzw. superselektive Angiographie

4 Angiographie (allein)

2 hypotone Duodenographie (allein) durchgeführt.

Bei der Pharmakoangiographie wurde Adrenalin verwendet (10 µg). Die angiographischen Untersuchungen wurden nach der Punktions- und Kathetereinführungstechnik von Hettler durchgeführt.

Die hypotone Duodenographie erfolgte bis 1972 mit Sonde, ab 1972 sondenlos. Zur Ruhigstellung des Darmes wurde bei der Untersuchung 40 mg Buscopan^R i.v. injiziert. Mit Ausnahme dreier Patienten befanden

sich alle Patienten, bei denen nur eine röntgenologische Untersuchungsmethode durchgeführt wurde, in der Gruppe IV (10 Patienten).

3. Ergebnisse

3.1 Pankreasmalignome und Angiographie

3.1.1 Treffsicherheit der Angiographie bei Pankreasmalignom

Tab.2: Ergebnisse der Angiographie bei Patienten
mit klinischem Verdacht auf Malignom

Gesamtzahl Patienten	Diagnose rich. pos.	Diagnose fal. pos.	Diagnose rich. neg.	Diagnose fal. neg.
83	56 (67,5%)	5 (6%)	12 (14,5%)	10 (12%)

In 68 von 83 Fällen mit Verdacht auf einen malignen Prozeß des Pankreas gelang es mit Hilfe der Angiographie eine korrekte Diagnose zu stellen, d.h. in 56 Fällen eine Bestätigung und in 12 Fällen ein Ausschluß des Malignomverdachts. Daraus ergibt sich eine Treffsicherheit von 81,9%

Tab.3: Treffsicherheit der Angiographie bei operativ
oder durch Obduktion gesicherten Carcinomen

Gesamtzahl gesicherter Tumoren	Diagnose richtig	Diagnose falsch
66	56 (84,8%)	10 (15,2%)

Setzt man nur die Zahl der angiographisch richtigen Diagnosen (56 Fälle) in Relation zur Zahl der gesicherten Carcinome (66 Fälle), beträgt die Treffsicherheit 84,8%.

Alle vorliegenden Angiogramme wurden auf pathologische Veränderungen der Wandkontur der Arterien und Venen, Veränderungen in der Vaskularisation und die topographische Verteilung pathologischer Merkmale untersucht.

Tumorsuspekte pathologische Zeichen fanden sich in den Angiogrammen von 61 Patienten. Bei 5 Patienten, bei denen der präoperative Befund für einen malignen Prozeß sprach, wurde dieser durch das Operationsergebnis widerlegt.

In 5 Fällen blieb das Angiogramm unauffällig, in 3 Fällen wurde die präoperative Diagnose "fragliches Carcinom" gestellt, bei zwei Patienten reichten nach Meinung des Untersuchers die pathologischen Merkmale nicht aus, um den Verdacht auf ein Malignom auszusprechen.

Zu den 65 gesicherten Carcinomen kommt ein histologisch identifiziertes Sarkom, das vom Pankreaskopf ausging und angiographisch als Malignom erkannt wurde.

Der Pankreaskopf war mit 51 Fällen die häufigste Lokalisation, in 11 Fällen war der Korpusbereich betroffen und nur in 3 Fällen saß ein Carcinom im Pankreasschwanz.

3.1.2 Pankreaskopfcarcinom -

Angiographische Veränderungen

Entsprechend der oben genannten Verteilung der Carcinome zeigten sich in der Patientengruppe mit Pankreaskopfcarcinomen die meisten pathologischen röntgenmorphologischen Veränderungen.

Kleine Arterien wie Pankreasarkaden und die übrigen Pankreasarterien waren häufiger betroffen (41 von 51 Fällen) als große Arterien wie Truncus coeliacus, A. gastroduodenalis, A. hepatica und A. lienalis (33 von 51 Fällen).

Dominierend waren Veränderungen der Wandkontur und Gefäßunregelmäßigkeiten kleinerer Arterien, die in 31 von 51 Fällen (60,8%) nachzuweisen waren. In 23 Fällen waren solche Veränderungen bei großen Arterien festzustellen. Bei 15 Patienten konnten wir Verschlüsse größerer Arterien beobachten, 8mal traten Kaliberschwankungen und Verlagerungen auf.

Insgesamt waren bei 40 Patienten Stenosierungen von Gefäßen nachzuweisen, Dislokationen wurden in 23 Fällen gefunden.

Eine deutliche Hypo- bzw. Hypervaskularisation fand sich bei jeweils 6 Patienten (11,8%). Eine umschriebene suspekte Parenchymanfärbung konnte in 11 Fällen beobachtet werden. Bei 18 Patienten waren Tumorgefäße nachweisbar, allerdings in 9 Fällen erst in der Adrenalinserie.

Insgesamt waren bei 20 Patienten Veränderungen im Venensystem festzustellen, dabei konnten in 16 Fällen eine Venenstenose und bei 5 Patienten ein Venenverschluß beobachtet werden. Aufgrund ihrer anatomischen Lage war die V. lienalis (10mal) am häufigsten betroffen, gefolgt von der V. porta, die in 6 Fällen Veränderungen aufwies. Bei 3 Patienten traten Stenosierungen bzw. einmal ein Verschluß der V. mes. sup. auf.

3.1.3 Pankreascorpuscarcinom - Angiographische Veränderungen

Beim Corpuscarcinom fanden wir weniger pathologische Merkmale als beim Pankreaskopfcarcinom. Topographisch waren nur in jeweils 2 von 11 Fällen verdächtige Veränderungen an großen oder kleinen Arterien nachzuweisen. Bei 6 Patienten konnten wir eine Stenosierung von Gefäßen beobachten (s. Tab.4).

Tab.4.: Pathologische Veränderungen im Angiogramm von
66 Patienten mit gesicherten Pankreasmalignomen
(65 Carcinome und 1 Sarkom)

Pathologische Veränderungen	Zahl	Pankreas Kopf-Ca	Pankreas Corpus-Ca	Pankreas Schwanz-Ca
65	51 Fälle	11 Fälle	3 Fälle	
<u>1. Arterien topographisch</u>				
Große Art.: Tr.coeliacus, A.hepatica, A.lienalis, A.gastroduodenalis, A.Me- senterica sup.	35	33	2	
Kleine Art.: Pankreas- arkaden und übrige Pan- kreasarterien.	45	41	2	2
Jejunalarterien	7	7		
A.renalis	2	2		
A.Mesenterica sup.	3	3		
A.lienalis	3	2	1	
<u>2. Röntgenmorphologische Veränderungen</u>				
<u>2.1 Wandveränderungen (Ge- fäßunregelmäßigkeiten, Um- mauerungen) von Arterien.</u>				
2.1.1 Große Arterien	24	23	1	
2.1.2 Kleine Arterien	33	31	2	
2.1.3 Verschuß großer Art.	15	15		
Verschuß kleiner Art.	23	21	2	
2.1.4 Stenosierungen	46	40	6	
2.1.5 Verlagerungen	25	23	2	
<u>2.2 Vaskularisation</u>				
Hypovaskularisation	12	6	4	2
Hypervaskularisation	12	6	4	2
Parenchymanfärbung	17	11	3	2
Tumorgefäße	10	9		1
Tumorgefäße mit Adrenalin	10	9		1
<u>2.3 Venen Stenosierung + Verschlüsse</u>				
<u>2.3.1 V.lienalis</u>				
Stenosierung	12	8	3	1
Verschuß	6	2	3	1
<u>2.3.2 V.porta</u>				
Stenosierung	6	5	1	
Verschuß	1	1		
<u>2.3.3 V.Mes.sup.</u>				
Stenosierung	2	2		
Verschuß	1	1		
<u>2.3.4 V.renalis</u>				
Stenosierung	3	1	2	
Verschuß				

Röntgenmorphologische Veränderungen in Form von Tumorgefäßen waren in keinem Fall eines Pankreascorpuscarcinoms festzustellen. Eine circumscripte tumorverdächtige Anfärbung des Parenchyms fanden wir in drei Fällen. Einmal trat eine Stenose der A. lienalis auf. Venöse Störungen waren dagegen häufig. In jeweils drei Fällen konnten Stenosen bzw. ein Verschluß der V. lienalis nachgewiesen werden. Bei 2 Patienten beobachteten wir eine Stenose der V. renalis. Bei einem der 5 operablen Carcinome lag ein Verschluß der V. lienalis im Corpusbereich vor.

3.1.4 Pankreasschwanzcarcinom - Angiographische Veränderungen

In unserem Patientengut befanden sich nur drei Fälle, in denen das Carcinom im Schwanzbereich saß. Angiographisch ergaben sich nur sehr wenige Hinweise auf krankhafte Prozesse des Organs. Arterielle Gefäßveränderungen traten in zwei Fällen auf. Je zweimal fand sich eine Hypo- bzw. Hypervaskularisation, zweimal traten Tumorgefäße auf, in einem Fall allerdings erst in der Adrenalin-Serie. Die V. lienalis war in einem Fall verschlossen, bei einem anderen Patienten stenotisiert. Alle Pankreasschwanzcarcinome waren inoperabel.

Tab.5: Pankreasangiographie: Pharmakoangiographie und
superselektive Technik

Gesamtzahl gesicherter Malignome:	66 Fälle
Adrenalin-Serie durchgeführt:	55 "
Superselektive Darstellung:	11 "

In der Adrenalin-Serie konnten wir eine verbesserte Darstellung von Tumorgefäßen, vor allem im Pankreas-kopfbereich, feststellen. Bei 20 Patienten, bei denen wir Tumorgefäße beobachteten, traten diese in 10 Fällen erst in der Adrenalin-Serie auf. Im Corpusbereich erhielten wir allerdings in keinem Fall eine Darstellung pathologischer Gefäße, auch nicht unter Verwendung von Adrenalin.

Bei Anwendung der superselektiven Technik konnte in 10 von 11 Fällen der Nachweis von pathologischen Gefäßen geführt werden.

3.1.5 Tumoroperabilität und angiographische Ergebnisse

Bei 5 von 66 Patienten lieferte das Angiogramm keinen Hinweis auf einen pathologischen Prozeß, während der Tumor bereits inoperabel war. In weiteren 3 Fällen ergaben sich nur diskrete angiographische Hinweise auf

ein Malignom. In zwei Fällen konnten Gefäßveränderungen beobachtet werden, die uns nicht eindeutig tumor-suspekt schienen.

Tab.6: Tumoroperabilität und angiographische Ergebnisse

	Zahl	OP neg.	OP pos.	Operabler Tumor	Inoperabler Tumor
Angiographie negativ	22	12	10	1	9
Angiographie positiv	61	5	56	4	52

Die in Tab.6 angegebenen angiographisch positiven, d.h. carcinomverdächtigen Fälle stellten sich bei der Operation sämtlich als schwere chronische Pankreatitis dar.

Unter 66 Patienten fanden sich nur 5 Fälle in denen der Tumor sich noch in einem kurativ zu operierenden Stadium befand.

In einem Fall blieb das Angiogramm bis auf fragliche Kaliberschwankungen der Pankreasarkaden stumm, in einem weiteren Fall lautete die Diagnose "fragliche Pankreatitis".

Zweimal ergaben sich deutlich tumorverdächtige Merkmale, einmal wurde der Verdacht "fraglich maligner Prozeß" ausgesprochen.

Erstaunlicherweise fanden sich unter den operablen Fällen so schwerwiegende Befunde wie Stenosen der A. gastroduodenalis, der V. lienalis, in einem Fall sogar der A. renalis, die in der überwiegenden Anzahl der Fälle auf ausgedehnte inoperable Prozesse schließen lassen.

Tab.7: Röntgenmorphologische Veränderungen bei operablen Tumoren

<u>Stenosen größerer Gefäße:</u>	Zahl
A. gastroduodenalis	1
A. renalis	1
V. lienalis	1
 <u>Stenosen kleinerer Gefäße:</u>	
Pankreasarkaden	2
Verlagerung	1

Im allgemeinen weisen massive angiographische Befunde mit großer Wahrscheinlichkeit auf ausgedehnte inoperable Tumoren hin. Bei unseren Patienten lag in 41 von 44 Fällen, in denen große Arterien pathologische Veränderungen aufwiesen, ein ausgedehnter inoperabler Prozeß vor (s. Tab.4).

Tab.8: Lokalisation der Malignome

	Gesichert 66	Operabel 5	davon Angiographisch nachgewiesen
Pankreaskopf-Ca	52	4	3
Pankreascorpus-Ca	11	1	"Fraglich"
Pankreasschwanz-Ca	3	-	-

3.1.6 Anzahl der angiographischen Veränderungen und Treffsicherheit der Aussage

Die Zuverlässigkeit der röntgenologischen Diagnosen sind unseren Ergebnissen zufolge abhängig von der Zahl der in den Angiogrammen gefundenen pathologischen Merkmale. Alle Diagnosen in unserem Patienten-
gut, die vom Untersucher als "fraglich" bezeichnet wurden, stützten sich nur auf Angiogramme mit einer bzw. zwei pathologischen Veränderungen, wobei es sich zumeist um diskrete Wandunregelmäßigkeiten kleinerer Arterien handelte.

Tab.9: Anzahl der angiographischen Veränderungen bei
66 Patienten

Kein Merkmal	1 Zeichen	2 Zeichen	3 Zeichen	4 und mehr Zeichen
5	5	10	21	25

Mit der zunehmenden Zahl angiographischer Veränderungen steigt die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Diagnose. In unserem Patientengut fanden sich aber auch richtig erkannte Fälle, die nur ein pathologisches Merkmal aufwiesen, dieses war aber zumeist eine deutliche Veränderung einer großen Arterie, in einem Fall sogar eine Ummauerung der Aorta. Bei 20 Patienten waren Tumorgefäße für die Diagnose ausschlaggebend.

3.2 Pankreasmalignome und hypotone Duodenographie

3.2.1 Treffsicherheit der hypotonen Duodenographie bei Pankreasmalignomen

Tab.10: Ergebnisse der hypotonen Duodenographie bei Patienten mit klinischem Verdacht auf Malignom

Gesamtzahl Patienten	Diagnose rich.pos.	Diagnose fal.pos.	Diagnose rich.neg.	Diagnose fal.neg.
82	47 (57,3%)	5 (6,1%)	12 (14,6%)	18 (22%)

In 59 von 82 Fällen war es uns möglich mit der hypotonen Duodenographie eine richtige präoperative Diagnose zu stellen. Berücksichtigt man nur die operativ

oder durch Obduktion gesicherten Carcinome, so erhält man eine Treffsicherheit von 47 von 65 Fällen (72,3%).

3.2.2 Pankreaskopfcarcinom - Veränderungen in der hypotonen Duodenographie

Tab.11: Pathologische röntgenmorphologische Veränderungen in der hypotonen Duodenographie bei 65 Patienten mit operativ oder durch Obduktion gesicherten Carcinomen

Zahl	Pankreas- kopf-Ca		Pankreas- corpus-Ca		Pankreas- schwanz-Ca	
	51 Fälle		12 Fälle		3 Fälle	
Wandveränderungen (Zähnelung, Stufen- bildung, Faltenabbruch)	31	25		5		1
Impressionen mit Doppelkonturen	20	16		3		1
Ausgedehnter Füllungsdefekt	4	3		1		
Aufweitung des duodenalen C	8	7		1		
Verlagerung	15	11		3		1
Stenose	9	7		2		
ε-Phänomen	2	1		1		

50 Carcinome waren im Pankreaskopfbereich lokalisiert. Konturunregelmäßigkeiten der medialen Wand des duodenalen C standen an erster Stelle der pathologischen Zeichen (in 25 von 51 Fällen). Abbrüche der Schleimhaut stellten wir in 5 Fällen fest, bei 16 Patienten traten Impressionen der medialen Wand mit Doppelkonturen auf. Eine Aufweitung der C-Schlinge fand sich bei 7 Patienten, bei 11 Fällen trat eine Verlagerung auf. 7mal lag eine Stenosierung des Duodenum vor. Darüber hinaus konnten wir seltener Zeichen wie Füllungsdefekte mit Kraterbildungen sowie ξ -Phänomen sehen.

3.2.3 Pankreascorpuscarcinom - Veränderungen in der hypotonen Duodenographie

11 Carcinome waren im Bereich des Pankreascorpus lokalisiert, von denen 8 korrekt diagnostiziert werden konnten. Die röntgenologischen Hinweise bei Prozessen im Corpusbereich sind spärlich. In 4 Fällen kam es zu Wandunregelmäßigkeiten der pars ascendens duodeni, in jeweils 3 Fällen zu Impressionen bzw. Verlagerungen. Eine Stenose war in 2 Fällen festzustellen.

3.2.4 Pankreasschwanzcarcinom - Veränderungen in der hypotonen Duodenographie

Wie aufgrund der anatomischen Lagebeziehungen erwartet werden kann, sind Veränderungen am Duodenum bei Prozessen im Pankreasschwanz sehr selten. Die auftretenden Veränderungen wurden sämtlich durch Tumoren in ausgedehnten Stadien hervorgerufen. Nur in einem Fall konnte ein bestehendes Carcinom als solches erkannt werden. Hier konnten Doppelkonturen im distalen Anteil der C-Schlinge beobachtet werden.

3.2.5 Tumoroperabilität und hypotone Duodenographie

Der Untersucher ist bei der hypotonen Duodenographie im Gegensatz zur Angiographie auf eine geringere Zahl röntgenologischer Veränderungen angewiesen. Nur zwei der 5 operablen Carcinome wurden präoperativ richtig erkannt. In einem Fall war der Tumor in den Ductus choledochus eingebrochen und verursachte eine choledochoduodenale Fistel, die zum Verdacht eines malignen Prozesses führte.

Tab.12: Veränderungen in der hypotonen Duodenographie bei 5 operablen Carcinomen

Impressionen der medialen Duodenalwand	2x
Gallengangsfistel mit Aerocholie	1x

Die beiden richtig erkannten Carcinome lagen im Pankreaskopf, ebenso das fraglich angenommene Carcinom. Ein Pankreaskopfcarcinom sowie ein Tumor im Corpusbereich wurden nicht erkannt. Es wird deutlich, daß eine Duodenographie ohne Hinweise auf pathologische Veränderungen einen malignen Prozeß keinesfalls ausschließen kann.

3.3 Vergleich der Treffsicherheit von Angiographie und hypotoner Duodenographie bei Pankreasmalignomen

Die Empfindlichkeit der Angiographie liegt mit ca. 85% über der der hypotonen Duodenographie, die nur in 72% der Fälle (47 von 65) eine richtige Diagnose liefern konnte. Es gelang allerdings mit der hypotonen Duodenographie ebenso oft einen bestehenden Verdacht zutreffend auszuschließen wie mit der Angiographie (in 12 Fällen). Ein Vergleich der Empfindlichkeit bezüglich der Lokalisation der Carcinome ergibt folgendes Bild:

Tab.13: Vergleich der Empfindlichkeit beider Verfahren unter Berücksichtigung der Lokalisation der Malignome

	Zahl Malignome	gesamt	E m p f i n d l i c h k e i t		
			Kopf-Ca	Corpus-Ca	Schwanz-Ca
Angiographie	66	85% (56 von 66)	90%	72,7%	66,7%
Hypotone Duo- denographie	65	73% (47 von 65)	76%	72,7%	33,3%

Die Angiographie ist der hypotonen Duodenographie beim Nachweis von Pankreaskopfcarcinomen überlegen, Pankreascorpuscarcinome werden dagegen von beiden Verfahren in gleicher Häufigkeit entdeckt. Aus topographischen Gründen ist die Diagnostik des Pankreasschwanzcarcinoms angiographisch eher möglich.

Bei einem Vergleich der "falsch negativen" Diagnosen stehen 10 nicht angiographisch erkannten Carcinomen (15,2%) 18 nicht diagnostizierte Carcinome bei der hypotonen Duodenographie gegenüber (27,7%). Bezieht man die richtig negativen Diagnosen mit in die Betrachtung ein, so ergibt sich eine Gesamttrefferquote der Angiographie von 82%, bei der hypotonen Duodenographie von 72%. Die Zahl der falsch positiven Diagnosen (5 von 83) ist bei beiden Verfahren gleich.

Tab.14: Vergleich der Ergebnisse beider Verfahren bei operablen Tumoren

	Zahl 5	Pankreas- Kopf-Ca	Pankreas- Corpus-Ca	Pankreas- Schwanz-Ca
Angiographie	5	3	"fraglich"	-
Hypotone Duo- denographie	5	2 (davon 1x "fraglich")	-	-

Bei den operablen Tumoren ist wegen der geringen Fallzahl keine Aussage über einen eventuellen Unterschied der Treffsicherheit möglich.

Bei beiden Verfahren lieferte ein Vergleich der präoperativen Röntgendiagnose und der retrospektiven Analyse ohne Kenntnis des Befundes und des klinischen Verlaufs interessante Aspekte.

Tab.15: Präoperative Röntgendiagnose und retrospektive Analyse bei Pankreasmalignomen

	Präoperative Diagnose richtig	Retrospektive Analyse richtig
Angiographie	48 (72%)	56 (85%)
Hypotone Duo- denographie	45 (70,1%)	47 (73%)

Bei der Angiographie ergab sich eine wesentlich höhere Zahl präoperativ falscher Diagnosen als bei der hypotonen Duodenographie. Eine retrospektive Analyse durch andere Untersucher brachte aber eine deutliche Verbesserung der angiographischen Treffsicherheit. Die Aussagekraft der hypotonen Duodenographie ist in der retrospektiven Analyse nicht deutlich verbessert.

3.4 Angiographie bei chronischer Pankreatitis

3.4.1 Treffsicherheit der Angiographie bei chronischer Pankreatitis

Unser Patientengut bestand aus 42 Patienten, die mit Verdacht auf chronische Pankreatitis in unserer Klinik untersucht wurden.

Tab.16: Ergebnisse der Angiographie bei 42 Patienten
mit klinischem Verdacht auf chronische Pankreatitis

Gesamtzahl Patienten	Diagnose rich.pos.	Diagnose fal.pos.	Diagnose rich.neg.	Diagnose fal.neg.
42	28 (66,7%)	2 (4,8%)	4 (9,5%)	8 (19%)

Die in Tab.16 unter der Diagnose richtig negativ angegebenen Fälle waren in zwei Fällen nicht ohne pathologischen Befund. Einmal wurde der Verdacht auf ein Carcinom, in einem anderen Fall der Verdacht auf das Vorliegen einer Pankreaspseudocyste ausgesprochen. Bei den 8 Fällen, die in Tab.16 unter "falsch negativ" aufgeführt sind, sind 4 Patienten bei denen präoperativ der Verdacht auf ein Malignom geäußert wurde, in den anderen 4 Fällen blieb die Angiographie ohne pathologische Veränderungen. Intraoperativ stellten sich alle Fälle als chronische Pankreatitis dar.

Bei 36 unserer Patienten wurde der Verdacht auf eine chronische Pankreatitis entweder durch Operation oder durch eindeutigen klinischen Verlauf gesichert. Es handelt sich um chronische Pankreatiden mit Pankreastotalnekrose in zwei Fällen.

Tab.17: Treffsicherheit der Angiographie bei chronischer Pankreatitis

Zahl	Diagnose richtig	Diagnose falsch
36	28 (77%)	8 (23%)

Mit einer Treffsicherheit von 77% liegt die Angiographie bei der chronischen Pankreatitis unter der der bei Pankreasmalignomen (85%).

3.4.2 Angiographische Veränderungen bei chronischer Pankreatitis

Tab.18: Pathologische Veränderungen im Angiogramm
von 36 Patienten mit gesicherter chronischer
Pankreatitis

Lokalisation und Art der Veränderung	Zahl
<u>1. Arterien topographisch</u>	
Große Arterien: Tr. coeliacus, A.hepatica, A.gastroduodenalis, A.Mesenterica sup.	17
A.gastroepiploica	4
A.lienalis	2
<u>Kleine Arterien:</u>	
Pankreasarkaden und übrige Pankreasarterien	19
<u>2. Röntgenmorphologische Veränderungen</u>	
2.1 Stenose größerer Arterien	9
Stenose kleinerer Arterien	8
Gefäßirregularitäten gr. Art.	12
Gefäßirregularitäten kl. Art.	14
Gefäßverlagerungen	10
2.2 <u>Vaskularisation</u>	
Hypovaskularisation	9
Hypervaskularisation	14
Umschriebene Parenchymanfärbung	5
2.3 <u>Venen</u>	
Stenose der V.lienalis	6
Verschuß der V.lienalis	1

In 23 von 36 Fällen konnten pathologische Veränderungen an großen Arterien nachgewiesen werden. In 19 Fällen waren die Pankreasarkaden und kleineren Pankreasarterien betroffen.

Wandirregularitäten bei kleinen Arterien waren das häufigste pathologische Merkmal (in 14 Fällen). Bei 12 Patienten lagen solche Veränderungen auch an großen Arterien vor. Stenosen größerer Gefäße traten in 9 Fällen auf, bei 8 Patienten lagen Stenosen kleinerer Arterien vor. Eine Gefäßverlagerung fand sich in 10 Fällen.

Eine Hypervaskularisation des Pankreas wurde in 14 von 36 Fällen gefunden, wogegen eine Hypovaskularisation in 9 Fällen zu sehen war. Fünfmal fand sich eine umschriebene gegenüber dem übrigen Gebiet stärker angefärbte Zone des Parenchyms. Kalzifizierungen wurden in drei Fällen beobachtet (2mal im Pankreaskopfbereich, einmal im Corpusbereich).

Pathologische Veränderungen des Venensystems betrafen bei unseren Patienten nur die V. lienalis, die in 6 Fällen eine Stenose aufwies. In einem Fall lag ein Verschluß der V. lienalis vor.

Bei 8 Patienten fanden sich ausgeprägte angiographische Veränderungen. Eine Adrenalin-Serie wurde bei 29 Patienten durchgeführt, eine superselektive Gefäßdarstellung bei 6 Patienten. In diesen Fällen wurde eine richtige präoperative Diagnose gestellt.

Auch bei der chronischen Pankreatitis nimmt die Genauigkeit der röntgenologischen Diagnose mit der Zahl der pathologischen Merkmale zu.

Tab.19: Anzahl der angiographischen Merkmale und Treffsicherheit der Aussage bei 36 Patienten

	Kein Merkmal	1	2	3	4 und mehr
Zahl	5	9	7	10	5
Diagnose richtig	-	7	6	10	5
Diagnose falsch	5	2	1	-	-

3.5 Hypotone Duodenographie bei chronischer Pankreatitis

3.5.1 Treffsicherheit der Methode bei chron.Pankreatitis

Tab.20: Ergebnisse der hypotonen Duodenographie bei 41 Patienten mit klinischem Verdacht auf chronische Pankreatitis

Gesamtzahl Patienten	Diagnose rich.pos.	Diagnose fal.pos.	Diagnose rich.neg.	Diagnose fal.neg.
41	19 (46,3%)	- -	5 (12,2%)	17 (41,5%)

In 24 Fällen ermöglichte die hypotone Duodenographie eine korrekte Diagnose, wobei in 19 Fällen der klinische Verdacht bestätigt und in 5 Fällen ausgeschlossen wurde. 17 operativ oder klinisch gesicherte Pankreatiden konnten nicht erkannt werden; bei 8 Patienten blieb die Duodenographie röntgenologisch unauffällig, in 9 Fällen wurde der Verdacht auf ein Malignom ausgesprochen, der sich intraoperativ nicht bestätigte.

Tab.21: Röntgenmorphologische Veränderungen im Duodenogramm von 36 Patienten mit gesicherter chronischer Pankreatitis

Art der Veränderung	Zahl
Wandunregelmäßigkeiten	15
vergrößertes unregelmäßiges Schleimhautrelief	5
Papillenschwellung	2
Aufweitung des duodenalen C	4
Stenosierung	6
Verlagerung	2
Füllungsdefekt	3
Gießkannenphänomen	2
Impression der medialen Duodenalwand	9

Wie beim Carcinom ist der Untersucher auch bei der chronischen Pankreatitis auf eine geringere Zahl röntgenmorphologischer Veränderungen angewiesen als bei der Angiographie. Die Differentialdiagnose zum Carcinom kann sehr schwierig sein, da die auftretenden pathologischen Veränderungen in den Duodenogrammen sich zum Teil ähneln. Die häufigsten Veränderungen waren Impressionen der medialen Duodenalwand sowie Stenosierungen des Duodenum. Bei 2 Patienten fand sich eine Verlagerung, in 4 Fällen lag eine Aufweitung des duodenalen C vor.

3.6 Vergleich der Treffsicherheit von Angiographie und hypotoner Duodenographie bei chronischer Pankreatitis

Die Empfindlichkeit der Angiographie ist mit 77,8% deutlich größer als die der hypotonen Duodenographie mit 52,8%.

Bei der hypotonen Duodenographie wurde häufiger der Verdacht auf einen malignen Prozeß ausgesprochen, der sich intraoperativ nicht bestätigte, als bei der Angiographie.

Tab.22: Vergleich der Treffsicherheit beider Verfahren
bei chronischer Pankreatitis

	Zahl	Diagnose richtig	Diagnose falsch
Angiographie	36	28 (77,8%)	8 (22,2%)
Hypotone Duo- denographie	36	19 (52,8%)	17 (43,2%)

Tab.23: Vergleich von retrospektiver Analyse und prä-
operativer Diagnose beider Verfahren bei
chronischer Pankreatitis

	Präoperativ richtig	Retrospektiv richtig
Angiographie	26(70,6%)	28(77%)
Hypotone Duo- denographie	18(50%)	19(52,7%)

Es besteht bei beiden Verfahren, im Gegensatz zum Carcinom, keine große Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der präoperativen Diagnose und der retrospektiven Analyse.

3.7 Angiographie bei Pankreaspseudocysten

Tab.24: Angiographische Veränderungen bei 11 Patienten
mit Pankreaspseudocysten

Art der Veränderung	Zahl
<u>1. Stenose von Gefäßen</u>	7
Truncus coeliacus	3
A. hepatica	2
V. lienalis	2
<u>2. Verlagerung von Gefäßen</u>	10
A. hepatica	4
V. lienalis	1
Sonstige Gefäße	5
<u>3. Wandunregelmäßigkeiten</u>	1

Mit Hilfe der Angiographie wurde in 10 von 11 Fällen eine korrekte präoperative Diagnose einer Pankreaspseudocyste gestellt. Die typische röntgenmorphologische Veränderung, die zur Diagnose Pankreaspseudocyste führt ist die bogige Ausspannung der Gefäße, sowie Gefäßverlagerungen.

3.8 Hypotone Duodenographie bei Pankreaspseudocysten

Tab.25: Röntgenologische Veränderung in der hypotonen Duodenographie bei 11 Patienten mit Pankreaspseudocysten

Art der Veränderung	Häufigkeit
Stenosierung	2
Impression	7
Verlagerung	8

Die hypotone Duodenographie führte in 9 von 11 Fällen zu einer korrekten Diagnose. In einem Fall fand sich keine pathologische Veränderung, in einem weiteren Fall wurde lediglich eine bestehende Pankreatitis ohne den Nachweis einer Cyste festgestellt.

3.9 Vergleich der Treffsicherheit von Angiographie und hypotoner Duodenographie bei Pankreaspseudocysten

Bei der Diagnostik von Pankreaspseudocysten, soweit sie sich im Pankreaskopf- und -corpusbereich befinden, sind beide Verfahren als gleichwertig anzusehen. Während die

Angiographie in 10 von 11 eine richtige Diagnose erlaubte, gelang dies mit Hilfe der hypotonen Duodenographie in 9 von 11 Fällen. Sämtliche Pseudocysten lagen im Pankreaskopf- und -corpusbereich. Eine auffällige Diskrepanz zwischen den Ergebnissen präoperativer Diagnose und retrospektiver Analyse gibt es bei keinem der beiden Verfahren.

3.10 Die Angiographie bei Pankreasmalignom,

Pankreaspseudocysten und chronischer Pankreatitis

Die Empfindlichkeit der Angiographie in der Diagnostik der oben erwähnten Krankheiten ist unterschiedlich.

Tab.26: Empfindlichkeit der Angiographie bei verschiedenen Pankreasprozessen

Pankreascarcinom (einschließlich eines Sarkoms)	85% (56 von 66)
Chronische Pankreatitis	77,8% (28 von 36)
Pankreaspseudocyste	91% (10 von 11)

Tab.27: Röntgenmorphologische Veränderungen beim
Pankreasmalignom und der chronischen Pankreatitis

Art und Lokalisation der Veränderung	Pankreasmalignom	Chron.Pankreatitis
<u>Topographisch</u>		
<u>Große Arterien:</u>	35 (53%)	17 (47,2%)
A.lienalis	3 (4,5%)	2 (5,6%)
Jejunalarterien	7 (10,6%)	-----
A.Mesenterica sup.	3 (4,5%)	-----
A.renalis	1 (1,5%)	-----
<u>Kleine Arterien:</u>	45 (68,2%)	19 (52,8%)
<u>Röntgenmorphologisch</u>		
Wandunregelmäßigkeiten großer Arterien	24 (36,4%)	12 (34,3%)
Wandunregelmäßigkeiten kleiner Arterien	34 (54,5%)	14 (40%)
Stenosen	46 (69,7%)	17 (48,6%)
Verlagerungen	25 (37,9%)	10 (28,6%)
Gefäßverschlüsse	38 (57,6%)	-----
<u>Vaskularisation</u>		
Hypovaskularisation	12 (18,2%)	9 (25,2%)
Hypervaskularisation	12 (18,2%)	14 (40%)
Umschriebene Parenchym- anfärbung	17 (25,8%)	5 (14,3%)
Tumorgefäße	20 (30,3%)	-----
<u>Venen</u>		
Venöse Stenosen	19 (28,8%)	6 (17,1%)
Venenverschluß	9 (13,6%)	1 (2,8%)
V. lienalis	16 (24,2%)	7 (19,4%)
V. porta	5 (7,5%)	-----
V. renalis	2 (3%)	-----
V. Mesenterica sup.	3 (4,5%)	-----

Während beim Pankreasmalignom und der chronischen Pankreatitis die großen Arterien etwa gleich häufig betroffen waren (53% / 48,6%), sind die kleineren Gefäße beim Carcinom häufiger befallen (68,2% / 54,3%). Veränderungen an Jejunalarterien traten bei der chronischen Pankreatitis nicht auf. Stenosen und Gefäßverlagerungen konnten wir beim Malignom wesentlich häufiger beobachten als bei der Pankreatitis. Arterielle Gefäßverschlüsse traten dagegen nur bei malignen Prozessen auf.

Tumorgefäße, in der Form unregelmäßig verlaufende, teilweise korkenzieherartig ausgezogene Gefäße, fanden sich in 20 Fällen nur beim Pankreasmalignom.

Eine umschriebene Parenchymanfärbung war bei malignen Prozessen häufiger zu sehen, während eine Hypervaskularisation des Pankreas in größerer Zahl bei der chronischen Pankreatitis festzustellen war.

Venöse Veränderungen waren bei der chronischen Pankreatitis seltener, nur in einem Fall fand sich ein Verschluß der V. lienalis. Das Pankreascarcinom wird bei dem heutigen Stand der Diagnostikmethoden meist erst in einem fortgeschrittenen Stadium entdeckt und bietet daher bei der angiographischen Untersuchung in der Mehrzahl der Fälle mehr pathologische Merkmale als die chronische Pankreatitis.

Tab.28: Anzahl der angiographischen Merkmale bei Pankreas-
malignomen und chronischer Pankreatitis

	Kein Merkmal	1	2	3	4 und mehr
Malignom (66)	5	5	10	21	25
Chron.Pankreatitis (36 Fälle)	5	9	7	10	5

7.11 Hypotone Duodenographie bei Pankreasmalignomen,
Pankreaspseudocysten und chronischer Pankreatitis

Wie bei der Angiographie ist auch bei der hypotonen Duodenographie die Treffsicherheit bei verschiedenen Pankreasprozessen unterschiedlich.

Tab.29: Treffsicherheit der hypotonen Duodenographie
bei verschiedenen Pankreasprozessen

Pankreasmalignom	72,3% (47 von 65)
Chronische Pankreatitis	52,8% (19 von 36)
Pankreaspseudocyste	72,3% (8 von 11)

Die Pankreaspseudocysten lagen sämtlich im Pankreas-
kopf- und -corpusbereich. Die Differentialdiagnose zwi-
schen Tumor und Pankreatitis kann sehr schwierig sein.

Konturstufen und polypöse Kontrastmittelaussparungen weisen mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen malignen Prozeß hin. Die übrigen röntgenologischen Kriterien treten bei beiden Krankheiten auf. Sie unterscheiden sich in der Häufigkeit ihres Auftretens. Glattwandige Pelottierungen sind typisch für Pankreaspseudocysten.

Eine Kombination beider röntgenologischer Verfahren ergibt eine geringe Erhöhung der Treffsicherheit. In unserem Patientengut gab es nur zwei Fälle in denen bei einem negativen Angiogramm die hypotone Duodenographie Hinweise für das Vorliegen eines malignen Tumors gab. Dadurch steigt die Treffsicherheit beider Methoden zusammen auf 87,9%. Bei der chronischen Pankreatitis fanden sich ebenfalls zwei Fälle in denen die hypotone Duodenographie Hinweise auf eine Alteration des Pankreas lieferte, die aus der Angiographie nicht entnommen werden konnten.

3.12 Patientengruppe mit unklaren Oberbauchbeschwerden

In der Gruppe IV befanden sich 10 Patienten die zur Abklärung unklarer Oberbauchbeschwerden untersucht wurden.

In einem Fall wurde ein Pankreas annulare entdeckt. Bei den restlichen Patienten lag nach Abschluß der Untersuchungen kein Pankreasprozeß vor.

Tab.30: Röntgenologische Veränderungen in der hypotonen Duodenographie bei Pankreasmalignom und chronischer Pankreatitis

Art der Veränderung	Carcinom 65 Fälle	Pankreatitis 36 Fälle
Wandunregelmäßigkeiten	25	15
Faltenabbruch, Konturstufe	6	-
Impression mit Doppelkontur	16	9
Ausgedehnter Füllungsdefekt	4	3
Aufweitung des duodenalen C	8	4
Verlagerung	11	2
Stenose	9	6
Papillenschwellung	-	2

4. Diskussion

Die Pankreasangiographie und die hypotone Duodenographie unterscheiden sich grundsätzlich. Während die Angiographie zu den invasiven Verfahren der Röntgendiagnostik gehört, zählt die hypotone Duodenographie zu den nicht invasiven. Die Angiographie vermag die Gefäßversorgung des gesamten Pankreas und dessen Tumoren direkt oder indirekt dazustellen, während die hypotone Duodenographie aufgrund der topographischen Lage des Duodenum lediglich Pankreaskopf- allenfalls noch Pankreascorpusprozesse indirekt widerspiegelt. Der Wert beider Methoden beim Nachweis bzw. der Differenzierung von Pankreasmalignomen und chronischen Pankreatiden soll im folgenden diskutiert werden.

4.1 Pankreascarcinom

Die Treffsicherheit der Angiographie beim Pankreasmalignom beträgt 85% gegenüber 72,3% der hypotonen Duodenographie. Eine Kombination beider Verfahren erhöht die Treffsicherheit auf 87,9% (58 von 66 Fällen). In zwei angiographisch unauffälligen Fällen ergab die hypotone Duodenographie Hinweise auf einen pathologischen Pankreasprozeß. Über die Spezifität kann wegen der geringen Zahl gesunder Patienten keine ausreichende Aussage gemacht werden.

Die Trefferquote der Angiographie liegt bei der vorliegenden Untersuchung nicht höher als bei anderen Autoren (TYLEN, SAMMONS, NUSBAUM, LECHNER und POKIESER), die eine Treffsicherheit von 68-85% angeben. CLOUSE gab 1975 sogar eine Trefferquote von 92% an.

Eine Verbesserung der Aussagekraft läßt sich unseren Ergebnissen zufolge durch die superselektive Darstellung kleinerer und die Verwendung von Adrenalin bei der Pharmakoangiographie erreichen. Pankreascarcinome wiesen in 30% der Fälle angiographisch faßbare Tumorgefäße auf, von denen die Hälfte erst in der Adrenalin-Serie abzugrenzen war. In 10 von 11 Fällen superselektiver Darstellung wurde der Nachweis von Tumorgefäßen möglich.

Dominierende angiographische Veränderungen waren an den kleinen Gefäßen zu beobachten (s. Tab.27). In 53% der Fälle waren auch große Gefäße betroffen. Wandirregularitäten, oft unregelmäßige Stenosen und Gefäßverlage-

rungen traten als häufigste pathologische Veränderungen auf. Die von NEBEZAR und POLLARD angegebenen pathogonomischen sägezahnartigen Stenosen sahen wir in keinem unserer Fälle. Arterielle Gefäßverschlüsse fanden sich ausschließlich bei malignen Prozessen.

Eine Hypervaskularisation, wie sie TYLEN in 39,7% der Fälle angibt, trat nur in 18% unserer Fälle auf. Dagegen konnten wir bei 18% der Patienten eine Hypovaskularisation des Pankreas feststellen, die TYLEN in 6% der Fälle beobachtete.

Die Häufigkeit des Auftretens pathologischer Merkmale bewegt sich in dem in der Literatur angegebenen Rahmen (RÖSCH und BRET, LUDIN et al., OLLSON et al., NEBEZAR und POLLARD). Das Auftreten von Tumorgefäßen bei Pankreasmalignomen wird bei anderen Autoren unterschiedlich häufig beobachtet, so geben TYLEN, LUNDERQUIST und BOOKSTEIN eine Häufigkeit bis zu 60% an. Diese hohe Quote kann durch die vorliegende Untersuchung nicht bestätigt werden. Es gelang uns nicht wie EISENBERG eine Vielzahl kleinerer operabler Tumoren darzustellen.

Veränderungen im venösen System fanden sich in 42,4% der Fälle, wobei Stenosen gegenüber Verschlüssen überwiegen, während BURANASIRI und BAUM hier eine Häufigkeit von 97,8% angeben. Stenose oder Verschluß von Venen des Pfortaderkreislaufs sind im allgemeinen als sichere Zeichen für das Vorliegen eines ausgedehnten Tumors anzusehen.

Eine Korrelation zwischen angiographischen Befunden und der Ausdehnung eines Tumors läßt sich nur bedingt ziehen. In 5 Fällen kam es trotz ausgedehnter Tumoren nicht zu pathologischen Veränderungen des Gefäßsystems, in weiteren 3 Fällen ergaben sich nur diskrete Veränderungen und bei 2 Patienten waren Gefäßveränderungen zu beobachten, die nicht eindeutig tumorsuspekt erschienen. Dies bedeutet, daß ein unauffälliges Angiogramm, im Gegensatz zur Ansicht von BÜCHNER et al., einen malignen Pankreastumor nicht ausschließt.

Andererseits fanden wir bei operablen Tumoren erhebliche angiographische Veränderungen. In einem Fall lag eine Stenose der V.lienalis, in einem anderen eine Stenose der A.gastroduodenalis vor (BOOKSTEIN et col., RÖSCH und BRET).

Trotz dieser ausgeprägten angiographischen Veränderungen bei operablen Tumoren läßt sich der Schluß ziehen, daß die Ausdehnung pathologischer Veränderungen im Angiogramm Rückschlüsse auf die Operabilität des Tumors zulassen. Der Aussagewert der hypotonen Duodenographie beim Pankreascarcinom wird in der Literatur verschieden beurteilt. Während PEREZ und POWERS nur in 30-35% der Fälle eine korrekte präoperative Diagnose für möglich halten, geben andere Autoren (JAQUEMENT und LIOTTA, MALLET-GUY, BÖTTGER und OCHSENSCHLÄGER) eine Treffsicherheit zwischen 76 und 97% an. Nach unseren Ergebnissen erreicht die hypotone Duodenographie eine Treffsicherheit von 72,3%.

Dominierende Veränderungen waren Konturunregelmäßigkeiten der medialen Duodenalwand, Impressionen mit Bildung von Doppelkonturen, Verlagerungen, Aufweitungen des duodenalen C. Konturstufen und Destruktion des Schleimhautreliefs weisen mit großer Wahrscheinlichkeit auf ein Malignom hin, ebenso polypöse Kontrastmittelaussparungen. Aufgrund der topographischen Lage des Duodenum signet sich die hypotone Duodenographie vorzugsweise zur Diagnostik von Pankreaskopf- allenfalls Pankreascorpustumoren. Es erscheint uns bemerkenswert, daß von 11 Carcinomen im Bereich des Pankreascorpus 8 korrekt erkannt wurden, alle Tumoren hatten allerdings eine größere Ausdehnung erreicht.

Eine Korrelation zwischen der Größe des Tumors und der Art der röntgenmorphologischen Veränderungen läßt sich nicht herstellen. Schwere Veränderungen lassen allerdings ausgedehnte Malignome erwarten. Andererseits fanden sich bei 18 Patienten keine pathologischen Röntgenbefunde, ob die gefundenen Carcinome sämtlich inoperabel waren.

4.2. Pankreatitis

Bei der Diagnose der chronischen Pankreatitis ist die Empfindlichkeit der Angiographie mit 77,8% gegenüber 52,8% der hypotonen Duodenographie ebenfalls höher. REUTER et al. (77%), RÖSCH und BRET (74%) und KHADEMI et al. (75%) liegen etwas unter diesen Werten.

Die bei der Pankreatitis auftretenden angiographischen Merkmale werden auch von anderen Untersuchern angegeben (BÜCHELER et al., RÖSCH und BRET, BOISEN), weichen aber in ihrer Häufigkeitsverteilung von unseren Ergebnissen ab.

In 40% der Fälle fanden wir eine Hypervaskularisation, die RÖSCH und BRET mit 80% angeben, während REUTER sie nur in 30% feststellte. Dominierende Veränderung in unserer Auswertung waren Irregularitäten kleinerer Gefäße (48%). Veränderungen der Wandkontur größerer Arterien sowie Stenosen größerer und kleinerer Gefäße beobachteten wir häufig. Die verstärkte Anfärbung des Parenchyms, der von BÜCHELER große diagnostische Bedeutung zugemessen wird, trat in unseren Fällen nur in 14,5% der Fälle auf. Verschlüsse großer Venen konnten wir nur in einem Fall feststellen (V.lienalis). Bei 6 Patienten lag allerdings eine Stenose der V.lienalis vor.

Auch bei der chronischen Pankreatitis konnte die Aussagekraft der Angiographie durch Anwendung der superselektiven Darstellung verbessert werden. Bei 6 von 7 Patienten haben sich erst durch die superselektive Kontrastmittelinjektion Veränderungen dargestellt, die auf eine chronische Pankreatitis hinweisen.

Einige Autoren (MALLET-GUY, REINSBERG, BÖTTGER, STAGE) betrachten die hypotone Duodenographie als eine der Angiographie gleichwertige, eher noch überlegenes Verfahren bei der Diagnostik der chronischen Pankreatitis. MALLET-GUY erreichte eine Treffsicherheit von 91%,

BÖTTGER gab die Empfindlichkeit mit 88% und STAGE mit 80% an. Mit einer Treffsicherheit von 52,8% liegen unsere Ergebnisse unter den Werten der oben genannten Untersucher.

Verbreiterungen des Schleimhautreliefs, Impressionen, Stenosen und Aufweitungen des duodenalen C stehen bei der Pankreatitis im Vordergrund der röntgenologischen Veränderungen.

4.3. Differentialdiagnose Pankreasmalignome - chronische Pankreatitis

Die Pankreasangiographie erlaubt eine bessere Differenzierung eines Pankreasmalignoms von einer chronischen Pankreatitis als die hypotone Duodenographie. Verschlüsse größerer und kleinerer Arterien zeigen sich ausnahmslos nur beim Carcinom. Ebenso sind Stenosen an Arterien beim Carcinom häufiger und unregelmäßiger als bei der chronischen Pankreatitis. Alle Arten von Stenosen sind möglich; nach NEBEZAR und POLLARD sind Stenosen mit sägezahnartiger Kontur pathogonomisch, wenn auch überaus selten. Wir beobachteten dies in keinem unserer Fälle. Verschlüsse von Venen im portalen Kreislauf treten beim Carcinom wesentlich häufiger auf, obwohl Stenosen und in seltenen Fällen auch Verschlüsse bei der chronischen Pankreatitis zu beobachten sind. Die chronische Pankreatitis zeichnet sich eher durch eine häufige Hyper-

vaskularisation aus, häufig findet man aber auch Gefäßrarefizierungen. Wegen der relativen Gefäßarmut der Pankreastumoren lassen sich Tumorgefäße nur in etwa einem Drittel der Fälle nachweisen. Tab.19 und 27 sowie die Ergebnisse von NEBEZAR und POLLARD zeigen, daß die Sicherheit des angiographischen Tumornachweises mit der Zahl der röntgenologischen Gefäßveränderungen zunimmt.

Die röntgenologischen Merkmale in der hypotonen Duodenographie beider Krankheitsbilder unterscheiden sich nicht wesentlich. Schwerwiegende Wandveränderungen wie Stenosen und Faltenabbrüche sind bei beiden Krankheiten anzutreffen, wenngleich Konturstufen und polyploide Kontrastmittelaussparungen eher auf ein Malignom hinweisen. Die Aussagekraft der hypotonen Duodenographie ist beim Carcinom mit 72,3% höher als bei der chronischen Pankreatitis mit 52,8%. Die gute diagnostische Aussage beim Carcinom dürfte auf die Tatsache zurückzuführen sein, daß 80% der von uns untersuchten Tumoren im Pankreaskopfbereich lokalisiert waren.

4.4. Pankreaspseudocysten

Beide Verfahren ermöglichen zuverlässig den Nachweis von Pankreaspseudocysten; die Angiographie in 10 von 11 Fällen, die hypotone Duodenographie bei 8 von 11 Patienten. Die typischen röntgenologischen Veränderungen erlauben eine gute differentialdiagnostische Abgrenzung.

4.5 Schlußfolgerung

Die Pankreasangiographie kombiniert mit der hypotonen Duodenographie eignet sich zum Nachweis klinisch suspekter Pankreasmalignome. Die Treffsicherheit beider Methoden zusammen beträgt nach unseren Untersuchungen 87,9%. Der lange Zeit asymptomatische Verlauf von Pankreasmalignomen verhindert meist eine frühe Diagnose. Wenn klinische Tumorzeichen auftreten ist der Tumor meist inoperabel. Bei der vorliegenden Untersuchung fanden sich unter 66 Patienten nur 5 operable Malignome, von denen sich drei angiographisch nachweisen ließen. Die hypotone Duodenographie ermöglichte nur den Nachweis von 2 operablen Carcinomen. Beide Methoden eignen sich nicht für die Diagnose von malignen Prozessen im Frühstadium. Die Darstellung kleiner Carcinome erfordert nach EISENBERG und Mitarb. die superselektive Darstellung, die nach eigenen Ergebnissen zu einer Verbesserung und Überlagerungsfreien Gefäßdarstellung führt. In ähnlicher Weise führt auch die vasokonstriktorische Pharmakoangiographie mit Adrenalin bzw. Noradrenalin zu einer besseren Abgrenzbarkeit der Gefäße, insbesondere im Bereich des Pankreaskopfes. Der Aussagewert vor allem der Angiographie wird auch durch die persönliche Erfahrung des Untersuchers beeinflusst (TYLEN). Dies wird vor allem in der Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der präoperativen Diagnose und denen der retrospektiven Analyse deutlich.

Weniger ausgeprägt ist dies bei der hypotonen Duodenographie festzustellen.

Die hypotone Duodenographie ist bei Beachtung der Kontraindikationen für Butylscopolamin ohne Komplikationen durchzuführen. Die Verabreichung von Glucagon ist gefahrlos. Als invasives Verfahren birgt die Angiographie potentiell Komplikationen. Bei unseren Untersuchungen entstand lediglich in einem Fall eine Wandverletzung der A.hepatica, die sich jedoch bei einem Kontrollangiogramm völlig zurückgebildet hatte. Angiographie und hypotone Duodenographie ergänzen sich in der Suche nach pathologischen Prozessen im Bereich des Pankreas, wobei die Angiographie eine deutlich höhere Treffsicherheit besitzt.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Aussagekraft von Angiographie und hypotoner Duodenographie bei Pankreaserkrankungen wird verglichen. Art der röntgenologischen Veränderungen und die Treffsicherheit beider Methoden werden gegenübergestellt und erläutert. Beide Methoden ergänzen sich in ihrer Wirkung, die Angiographie besitzt eine deutlich höhere Treffsicherheit. Beide Methoden gemeinsam erreichen beim Pankreasmalignom eine Treffsicherheit von 87,9%.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb. 1: Operables Pankreaskopf-Carcinom. Diskrete arterielle Veränderungen, geringe Pelottierung des Duodenum, kompletter Gallengangverschluß.
- Abb. 2: Operables Pankreaskopf-Carcinom. Keine sicheren arteriellen Veränderungen, deutliche Pelottierung des duodenalen C.
- Abb. 3: Inoperables Pankreaskopf-Carcinom. Keine sicheren arteriellen Veränderungen, kompletter Verschluß der Milzvene.
- Abb. 4: Inoperables Pankreas-Carcinom. Ausgeprägte arterielle Veränderungen, Kompression der V. lienalis und diskrete Glättung der Innenkontur des Duodenum.
- Abb. 5: Inoperables Pankreas-Carcinom. Deutliche arterielle Veränderungen ohne Beteiligung des venösen Systems. Ausgedehnte Pelottierung des Magens im Antrumbereich.
- Abb. 6: Inoperables Pankreas-Carcinom. Ausgeprägte arterielle Veränderungen, Beteiligung der V. lienalis, deutlicher Pelottierungseffekt im Bereich der großen Krümmung des Magens.
- Abb. 7: Inoperables Pankreaskopf-Carcinom. Tumor mit verstärkter Vaskularisation und Kontrastmittelanreicherung, Venensystem nicht betroffen, ausgedehnter Pelottierungseffekt des duodenalen C.
- Abb. 8: Inoperables Pankreas-Carcinom. Konturunregelmäßigkeiten der Pankreasarkaden. Exakte Darstellung erst nach Adrenalinvorgabe in der Pharmakoserie.
- Abb. 9: Nekrotisierende Pankreatitis. Auch bei superselektiver Darstellung angiographisch keine sichere Differenzierung gegenüber Pankreas-Carcinom möglich.
- Abb. 10: Chronische Pankreatitis. Keine sicheren arteriellen Veränderungen, Doppelkontur an der Innenseite des duodenalen C. Deformierung des Bulbus duodeni.
- Abb. 11: Abszedierende Pankreatitis. Geschlängelt verlaufende Pankreasarkaden in der Adrenalinserie, Aufweitung des duodenalen C, Einengung der Pars descendens duodeni.
- Abb. 12: Chronische Pankreatitis. Geringe arterielle Veränderungen, aber Verschluß der V. lienalis mit hepato-petalem Kollateralkreislauf.
- Abb. 13: Pankreaspseudocyste. Hochgradige Kompression und Verlagerung der Milz nach medial.

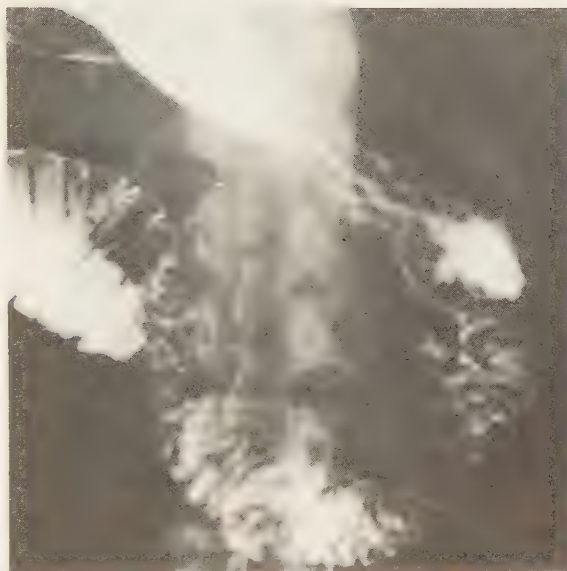


Abb. 1a) Pat.K.S., 65Jah
Hypotone Duodenographie:
Keine Aufweitung des
duodenalen C. Duodenal-
divertikel, oberhalb des
Divertikels diskreter
Pelottierungseffekt.

Bauchlage



Abb. 1b)
Transvenöse Cholangio-
graphie:
Kompletter Verschuß des
distalen Choledochus.

Diagnose: Operables Pan-
kreaskepfcarcinom



Abb. 2a) Pat. W.W., 62 Jahre

Coeliacographie: Diskrete Medialverlagerung der A.pancreaticoduodenalis, keine sicheren Gefäßveränderungen.



Abb. 2b)

Hypotone Duodenographie: Deutlicher Pelottierungseffekt an der Innenseite der duodenalen C-Schlinge.

Diagnose: Operables Pankreaskopfcarcinom



Abb. 3a) Pat. W.O., 53 Jahre

Coeliacographie: Keine sicheren pathologischen Arterienveränderungen.



Abb. 3b)

Selektive Lienographie mittels Ballonkatheter:

Segmentale portale Hypertension mit Milzvenenverschluß im Pankreascorpusbereich.

Diagnose: Inoperables Pankreaskopfcarcinom

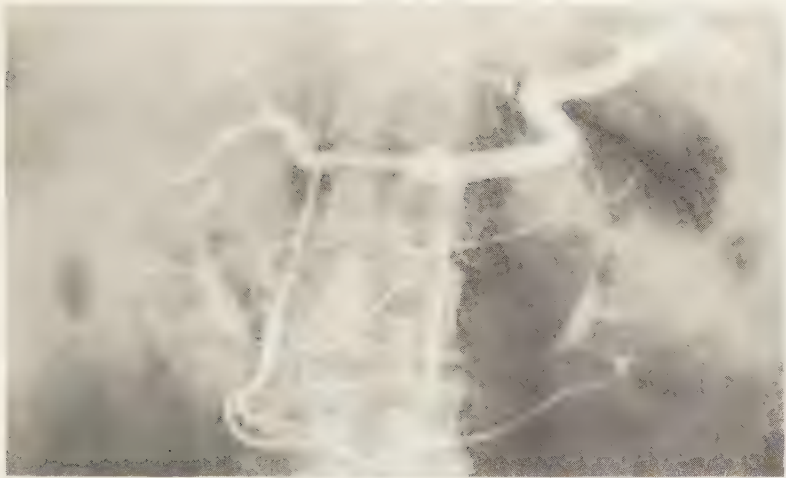


Abb. 4a) Pat. E.S., 59 Jahre

Coeliacographie: Streckung der A.gastro-duodenalis mit Wandkontur-unregelmäßigkeiten, die auch im Bereich der Pankreasarkaden vorhanden sind.



Abb. 4b)

Spätphase der Übersichtsaortographie: Kompressionseffekt der Milzvene, Darstellung der V.mesenterica inferior (hepato-fugaler Kollateralkreislauf).



Abb. 4c)

Hypotone Duodenographie:

Diskrete Glättung der Innenkontur der Duodenalschleimhaut.

Sonst kein Hinweis auf einen Pankreasprozeß.

Diagnose: Inoperables Pankreascarcinom

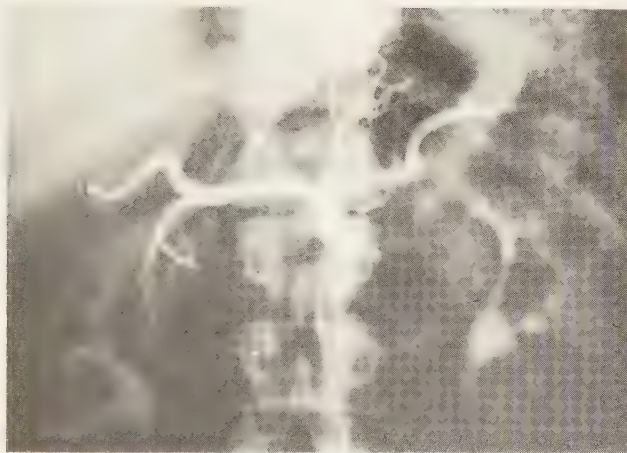


Abb. 5a) Pat. W.M., 37 Jahre

Coeliacographie (Pharmakoserie nach Adrenalinvorgabe):

Korkenzieherartig gewundene Pankreasarkaden mit Verschuß
der A.gastro-epiploica.

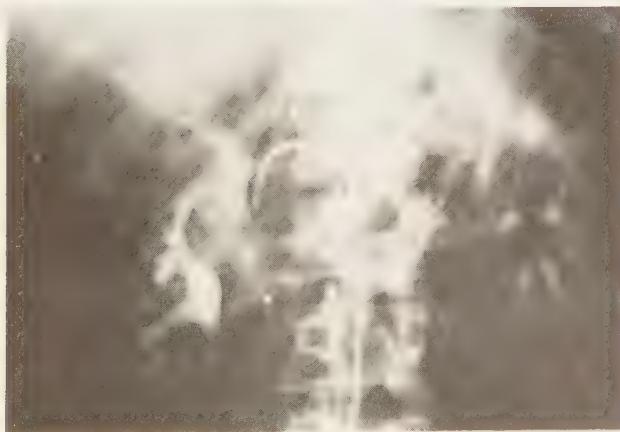


Abb. 5b)

Spätphase: Keine pathologischen Veränderungen nachweisbar.



Abb. 5c)

MDP und hypotone Duodenographie:

Ausgedehnte Pelottierung der großen Kurvatur des Magens im Antrumbereich sowie Ausweitung der duodenalen C-Schlinge.

Diagnose: Inoperables Pankreascarcinom



Abb. 6a) Pat. A.M., 69 Jahre

Coeliacographie: Langstreckige Stenose der A.lienalis und Verlagerung der A.gastro-epiploica.



Abb. 6b)

Spätphase: Verschluß der Milzvene mit segmentaler portaler Hypertension.



Abb. 6c)

MDP: Ausgedehnter Pelottierungseffekt im Bereich der großen Kurvatur des Magens.

Diagnose: Inoperables Pankreascarcinom



Abb. 7a) Pat. B.E., 74 Jahre

Coeliacographie: Gut vaskularisierter Pankreaskopftumor mit verstärkter Kontrastmittelanführung.



Abb. 7b)

Spätphase: Frei durchgängige Milzvene und Pfortader

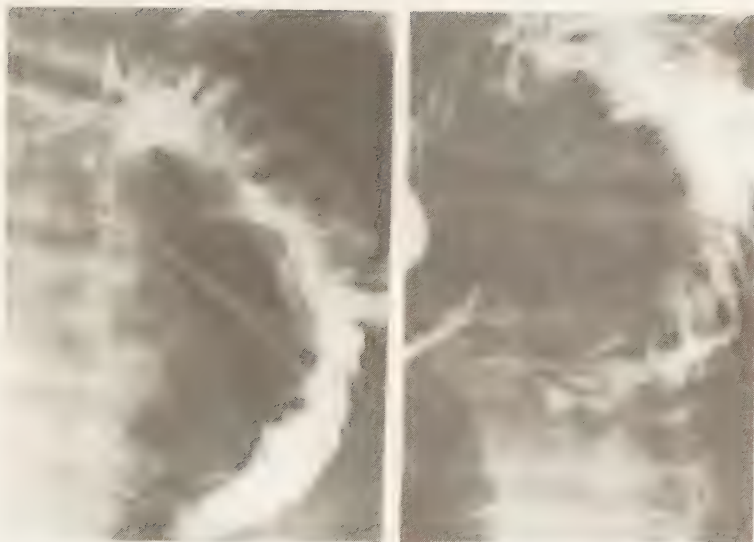


Abb. 7c)

Hypotone Duodenographie:

Ausgedehnter Pelottierungseffekt und Y-förmige Deformierung
der Innenkontur des duodenalen C.

Diagnose: Inoperables Pankreaskopfcarcinom



Abb. 8) Pat. G.R., 72 Jahre

Coeliacographie: Flaue Füllung und schlechte Abgrenzbarkeit der Pankreasarkaden.



Pharmakoserie nach Adrenalinvorgabe: Exakte Darstellung der Pankreasarkaden mit Wandkonturunregelmäßigkeiten.

Diagnose: Inoperables Pankreascarcinom

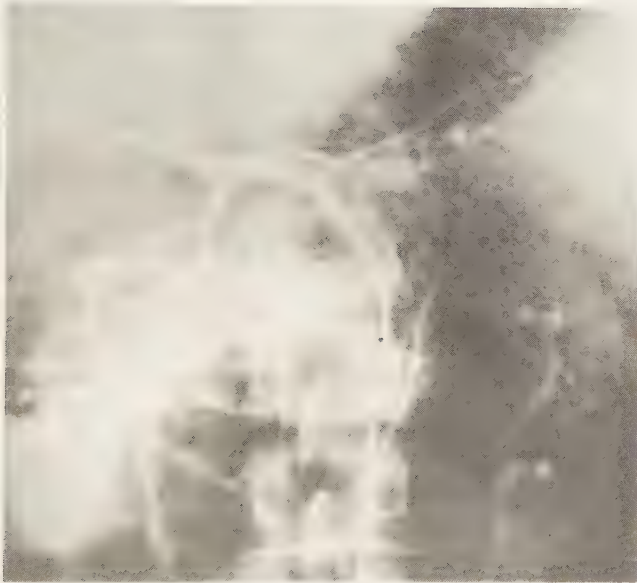


Abb. 9) Pat. H.Z., 51 Jahre

Superselektive Sondierung und Darstellung der A. gastro-
duodenalis:

Leichte Anhebung der A. hepatica communis, Aufweitung der
Pankreasarkaden mit Kaliberunregelmäßigkeiten.

Keine sichere röntgenmorphologische Differenzierung zum
Pankreascarcinom möglich.

Diagnose(Autopsie): Nekrotisierende Pankreatitis



Abb. 10) Pat. F.S., 48 Jahre

Coeliacographie: Keine sicheren arteriellen Veränderungen,
auch in der Spätphase frei durchgängige Milzvene und Pfortader.



Hypotone Duodenographie: Doppelkontur an der Innenseite des
duodenalen C. Deformierung des Bulbus duodeni.

Diagnose: Chronische Pankreatitis



Abb. 11) Pat. H.D., 61 Jahre
Coeliacographie (Pharmakoserie nach Adrenalinvorgabe):
Gewundener Verlauf der Pankreasarkaden, sonst keine
pathologischen Gefäßveränderungen.



Hypotone Duodenographie:
Einengung der Pars descendens duodeni und Aufweitung des
duodenalen C.

Diagnose: Abszedierende Pankreatitis



Abb. 12) Pat. P.K., 36 Jahre

Coeliacographie: Leichte Aufweitung der Pankreasarkaden,
sonst keine Gefäßveränderungen.



Spätphase der Coeliacographie: Milzvenenverschluß mit
segmentaler portaler Hypertension. Hepato-petaler Kol-
lateralkreislauf über die V.coronaria ventriculi und
die V. gastroepiploica.

Diagnose: Chronische Pankreatitis



Abb. 13) Pat. H.W., 42 Jahre

Spätphase der Coeliacographie: Ausgeprägte Verlagerung der Milz nach medial. Das Organ ist hochgradig komprimiert.

Diagnose: Pankreaspseudocyste

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Aaklus,T., Hofski,M., Vestad,E.:
Angiography in acute pancreatitis. Acta Radol.
14 (1973) 257
2. Alfidi,R.J., Antunez,A.R., Haaga,J.R.: Computed
Body Tomography and cancer. Amer. J. Roentgenol.
127 (1976) 1061
3. Alfidi,R.J., Haaga,J.R., Havrilla,T.R.: Computed
tomography of the liver. Amer. J. Roentgenol.
127 (1976) 69-74
4. Anacker,H., Weiss,H.D., Kramann,B.: Das Pankreas-
carcinom im endoskopisch retrograden Pancreatico-
Cholangiogramm. Fortschr. Roentgenstr. 122 (1975) 238
5. Auerbach,R.C., Kochler,R.: The many faces of islet-
cell tumors. Amer. J. Roentgenol. 119 (1973) 133
6. Bachrach,W.H., Birsue,J.W., Izenstark,J.L., Sauth,V.L.:
Pancreatic scanning: A review. Gastroenterology 63
(1972) 890
7. Baron,M.G., Mittly,H.A., Wolf,B.S.: The angiographic
appearance of Carcinoma of the uncinate process
of the pancreas. Amer. J. Roentgenol. 101 (1967) 649
8. Bayindir,S., Faßbender,C.W.: Die Bedeutung der selek-
tiven Angiographie von A. coeliaca und A. Mes. sup.
für die Diagnostik chirurgischer Oberbaucherkrankungen.
Fortschr. Röntgenstr. 106 (1966) 13
9. Bayindir,S.: Zur selektiven Angiographie der A. coeliaca
und der A. Mesenterica sup. Fortschr. Röntgenstr.
107 (1967) 189

10. Berculum, S.L.: Carcinoma of the pancreas. A bi-directional roentgenapproach. Amer. J. Roentgenol. 96 (1966) 447
11. Benkö, G.: Problems of differential diagnosis in angiography of the pancreas. Clin. radiol. biol. 39 (1970) 334
12. Bennet et al.: La pancréatographie après stimulation par le sécrétin (à prépos de 33 car.) Ann. Radiol. 10 (1967) 617
13. Blatt, C.J., Bernstein, R.G., Lopez, F.: Uncommon manifestation of pancreatic carcinoma. Amer. J. Roentgenol. 113 (1971) 1119
14. Böttger, E., Ochsenschläger, A., Asmor, F.: Zum Aussagewert der hypotonen Duodenographie in der Diagnostik und Differentialdiagnostik der Duodenal- und Pankreaserkrankungen. Fortschr. Röntgenstr. 116 (1972) 509
15. Baert, A.L., Ponette, E., Pringot, J., Marchal, G.: Axiale Computer gesteuerte Tomometrie bei akuter und chronischer Pankreatitis. Radiologe 17 (1977) 181-188
16. Bookstein, J.J., Reuter, S.R., Martel, W.: Angiographic evaluation on pancreatic carcinoma. Radiology 93 (1969) 757
17. Boijesen, E.: Pancreatic angiography In: H. Abrams: Angiography. Editor Little, Brown Boston 1971
18. Boijesen, E., Olin, T.: Zöliakographie und Angiographie der A.Mesenterica sup. Ergebnisse med. Strahlenforschung 1 (1964) 112

19. Bücheler,E., Boldt,I., Frommhold,H., Käufer,C.:
Die angiographische Diagnostik der Pankreastumoren
und der Pankreatitis. Fortschr. Röntgenstr. 115 (1971)
726
20. Buranasiri,S., Baum,S.: The significance of the venous
phase of celiac and superior mesenteric arteriography
in evaluating pancreatic carcinoma. Radiology 102
(1972) 11
21. Boijesen,E., Redman,H.: Effect of epinephrine on celiac
and superior mesenteric angiography. Invest. Radiol.
2 (1967) 184
22. Cen,M., Rosenbusch,G., Frik,W., Kalff,G.: Angiography
of the pancreas after injection of secretin and adre-
naline. Deutsch. Med. Wschr., 94 (1969) 1970
23. Chudažek,Z.: Zöliakographie und Angiographie der A.
Mesenterica superior bei ikterischen Kranken.
Fortschr. Röntgenstr. 108 (1968) 2
24. Clifton,E.E.: Carcinoma of the pancreas. Amer. J. Med.
21 (1956) 760
25. Creutzig,H., Hundshagen,H., Tietz,H., Haubold,E.:
Pankreasszintigraphie mit ⁷⁵Se-Methionin und Pancreocymn.
Fortschr. Röntgenstr. 116 (1972) 57
26. Clouse,M.E., Gregg,J.A., Sedgenich,C.E.: Angiography
versus Pancreatography in diagnosis of carcinoma of
the pancreas. Radiology 114 (1975) 605
27. Chvojka,J.: Ein Beitrag der gezielten Angiography zur
Diagnostik der Pankreasverletzungen. Fortschr. Röntgenstr.
113 (1969) 336

28. Deutsch,V., Actor,R., Jakob,E.T., Bank,H., Mozes,M.:
Angiographic diagnosis and differential diagnosis of
islet-cell tumors. Amer. J. Röntgenol. 119 (1973) 121
29. Dunbar,D.J., Molnar,W., Benan,F.F., Morable,S.A.:
Compression of the celiac truncus and abdominal angina.
Amer. J. Roentgenol. 95 (1965) 731
30. Eisenberg,H.: Pancreatic angiography and small vessel
angiography. Imaging, morphology, physiology and
clinical appearance. S K Hospital St. Louis Mosly 1973
31. Emmrichs,J., Frerichs,H.: Klinische und angiographische
Befunde bei Inselzelladenomen. Fortschr. Röntgenstr.
116 (1972) 509
32. Esperitu,C.R., Rofs,H.E.: Diagnosis accuracy of pan-
creatic scanning. Amer. J. Roentgenol. 117 (1972) 539
33. Fredens,M., Egeblad,M., Holst-Nielsen,F.: The value of
selective angiography in the diagnosis of tumors in
pancreas and liver Radiology 93 (1969) 765
34. Freeny,P.C., Bilbao,M.K., Katon,R.M.: Blind evaluation
of endoscopic retrograde cholangiography (ERCP) in the
diagnosis of pancreatic carcinoma: The double duct and
other signs. Radiology 119 (1976) 271
35. Fulton,R.E., Sleedy,P.F., Ilrath,D.C., Ferris,D.O.:
Preoperative angiographic localisation of insulin-
producing tumors of the pancreas. Amer. J. Roentgenol.
123 (1975) 367
36. Glenn,G., Thorbjarnarson,B.: Carcinoma of the pancreas
Ann. Surg. 169 (1964) 945

37. Georgi, M., Günther, R., Germann, G.: Röntgendiagnostik bei chronischer Pankreatitis und Pankreastumor
Therapiewoche 27 (1977) 4938 - 4954
38. Gregg, J.A.: Retrograde cannulation of the ampulla of Vateri. A preliminary report. Med. Clin. North Am. 56 (1972) 781
39. Hernnandez, L., Evorlet, B.: L'artériographie des affections pancréatiques. J. Radiol. Electrol. 48 (1967) 327
40. Jaquement, P., Liotta, D., Mallet, G.: The early radiological diagnosis of diseases of the pancreas and the ampulla of Vateri. C.C. Thomas Springfield, Illinois 1957
41. Kasugai, T., Kumo, N., Mizu, M. et al.: Endoskopic pancreatography. The pathological endoscopic pancreato-cholangiogramm. Gastroenterol. 63 (1972) 227
42. Khademi, M., Lozano, E.J., Richert, R.R.: Selective angiography in the diagnosis of inflammatory pancreatic disease. Amer. J. Roentgenol. 119 (1973) 141
43. Kroger, W., Moldenhauer, W., Schultz, J.: Die Bedeutung der Duodenumuntersuchung in Hypotonie bei Erkrankungen des Pankreas und des Duodenum. Rad. Diagn. 8 (1967) 647
44. Lechner, G., Pokieser, H., Zaunbauer, W., Brücke, P.: Zur angiographischen Diagnostik des Pankreascarcinoms. Fortschr. Röntgenstr. 113 (1969) 340
45. L'Herminé, C., Gautier-Benoit, C., Leratre, G.: L'érosion artérielle des pseudo-cystes pancréatiques. Amer. J. Roentgenol. 14 (1971) 55
46. Lucas, D., Münster, W., Portsmann, W.: Der Wert des Adrenalin für die Pankreasarteriography. Rad. Diagn. 13 (1972) 33

47. Ludin, H., Fahrländer, H.J., Maurer, W.: Arteriographische Diagnostik von Karzinomen des Pankreaskörpers und -schwanzes. Schweiz. med. Wschr., 96 (1966) 871
48. Lunderquist, A.: Angiography in carcinoma of the pancreas. Acta Radiol.: 1965 Suppl. 235
49. Mallet, G., Jaquement, P., Murat, J., Ejazin, M.: Notre expériences des techniques radiologiques modernes dans les affections pancréatiques. Amer. J. Roentgenol. 11 (1968) 867
50. Mc Glone, F.B., Robertson, J.H., Grogan, H.: The roentgenologic manifestations of pancreatic tumors. Gastroenterol. 31 (1956) 551
51. Meany, T.F., Buonocore, E.: Arteriographic manifestations of pancreatic neoplasms. Amer. J. Roentgenol. 95 (1965) 720
52. Miller, J.R., Baggenstoss, A.H., Comfort, M.W.: Carcinoma of the pancreas: effect of histological type and grade of malignancy on its behaviour. Cancer 4 (1951) 233
53. Missakian, M.M., Carlsson, H.C., Huizeyma, K.A.: Roentgenographic findings in Zollinger - Eddison Syndrome. Amer. J. of Roentgenol. 104 (1968) 641
54. Moskowitz, H., Chait, H., Melling, L.H.: Tumor encasement of celiac axis due to chronic pancreatitis. American J. Roentgenol. 104 (1968) 641
55. Nebezar, R.A., Pollard, J.J.: Critical evaluation os selective celiac and superior mesenteric angiography in diagnosis of pancreatic disease, particularly malignant tumor, facts and artefacts. Radiology 89 (1967) 1017

56. Nusbaum, M., Baum, S., Kuzoda, K., Blakemore, W.:
Selective mesenteric arteriography in the diagnosis
of pancreatic lesions. Amer. J. Gastroent. 48 (1967) 421
57. Ödman, P.: Percutaneous selective angiography of celiac
artery. Acta Radiol. 12 (1972) 375
58. Ollson, O., Tylen, U.: Angiography in carcinoma of the
papilla of Vateri. Acta Radiol. 12 (1972) 283
59. Fauler, R.E., Mitler, H.H., Kulen, R.G.: Pancreatic angio-
graphy with application of subselective angiography of
celiac and superior mesenteric artery to diagnosis of
carcinoma of the pancreas. New Engl. J. Med. 272 (1965)
283
60. Perez, C.A., Powers, P.E., Holtz, S.: Roentgenologic patho-
logic correlations of resectable carcinoma of the pan-
creatic - duodenal region. Amer. J. Roentgenol. 94
(1965) 439
61. Porstmann, W., Münster, W., Lucas, D., Ranamich, P.A.:
Probleme der Pankreasangiographie. Rad. Diagn. 12
(1971) 196
62. Pressmann, B.D., Ash, T., Casarella, W.J.: Cystadenoma of
the pancreas. A reappraisal of angographic findings.
Amer. J. Roentgenol. 119 (1973) 115
63. Reinsberg, S.A., Nemesch, W.W.: Unsere Erfahrungen mit
der Relaxationsduodenographie. Rad. Diagn. 6 (1965) 109
64. Reuter, R.S., Redman, H., Joseph, R.R.: Angiographic
findings in pancreatitis. Amer. J. Roentgenol. 107
(1969) 56

65. Rösch, J.: Bemerkungen zur Arteriographie des Pankreas.
Rad. Diagn. 8 (1967) 627
66. Rösch, J., Bret, J.: Arteriography of the pancreas.
Amer. J. Roentgenol. 94 (1965) 182
67. Rosenbusch, G., Cen, M.: Zöliakographie mit Sekretin.
Möglichkeiten der Pankreasangiographie (Pharmakoangiographie) in der Pankreasdiagnostik. Fortschr. Roentgenstr. 110 (1966) 639
68. Roth, F.J., Horbuschel, H., Wenz, W.: Farbige Röntgenbilder. Fortschr. Röntgenstr. 115 (1971) 705
69. Sagel, S., Stanley, R.J., Evens, R.G.: Early clinical experience with motionless whole body computed tomography. Radiology 119 (1976) 321
70. Stanley, R.J., Sagel, S., Levitt, R.G.: Computed tomography of the body: Early trends in Application and accuracy of the method. Amer. J. Roentgenol. 127 (1977) 53-67
71. Sammons, B.P., Neal, M.P., Armstrong, R.H., Hager, H.D.: Ten years experience with celiac and upper abdominal superior mesenteric arteriography. Amer. J. Roentgenol. 101 (1967) 345
72. Shirley, D.V.: Hypotonic duodenography in suspected pancreatic disease. Brit. J. Radiol. 47 (1974) 437
73. Solmarsson, L., Peters, P.E.: The pancreatographic effect during pharmakoangiography of the pancreas. Acta Radiol. 16 (1975) 73
74. Stage, P., Bank, L.: Hypotonic duodenography 10 (1969) 428

75. Stephens,D.H., Hattery,R.R., Sheedy,P.F.: Computed tomography of the abdomen. Radiology 119 (1976) 331
76. Stochmann,A.T., Morasco,J.A.: Pseudocysts of the pancreas. Amer. J. Roentgenol. 101 (1967) 628
77. Stuber,J.L., Templeton,A.W., Bishop,K.: Sonographic diagnosis of pancreatic lesions. Amer. J. Roentgenol. 1116 (1972) 406
78. Suzuki,T., Kanabe,K., Imamura,M., Hayo,I.: Survival of patients with cancer of pancreas in relation to findings on arteriography. Ann. Surg. 176 (1972) 37
79. Suzuki,T., Nabida,K., Kuratsuka,H., Kanabe,K., Imamura,M., Hayo,I.: Selective Arteriography and hypotonic duodenography in evaluation of cancer of the pancreas. Ann.Surg. 176 (1972) 791
80. Talashima,T., Yamanuta,H., Mitan,I., Shiu,M.: Transvomerol superselective celiac angiography. Amer. J. Roentgenol. 110 (1970) 813
81. Tavernier,J., Delorme,G., Lafitte,J., Téssier,J., Bellet,M.: Apports de l'angiographie coeliaque et mésentérique à la radiographie pancréatique. J. Radiol. Electrol. 50 (1969) 867
82. Tréleux,A., Fays,J., Velut,A.: Apports de la duodenographique hypotonique dans le diagnostic des ulcères post-bulbaires. Ann. radiol. 12 (1969) 451
83. Tyie,K., Yamayota,S., Suzuki,T., Olimeda,A.: Arteriography in insulinoma. Amer. J. Roentgenol. 120 (1974) 634

84. Tylén,U.: Accuracy of angiography in the diagnosis of carcinoma of the pancreas. Acta Radiol. 14 (1973) 449
85. Tylén,U., Arnesjö,B.: Angiographic diagnosis of inflammatory disease of the pancreas.
Acta Radiol. 14 (1973) 257
86. Udén,R.: Effects of secretin in celiac and superior mesenteric angiography. Acta Radiol. 8 (1969) 497
87. Tylén,U.: Angiographic differencation between inflammatory disease and carcinoma of the pancreas.
Acta Radiol. 14 (197) 257
88. Van de Weyer, K.H., Kössley,F.K., Habighorst,L.V., Albers,P.: Experimentelle Untersuchung zur Technik und Risiko der Pankreasangiographie.
Fortschr. Röntgenstr. 108 (1968) 733
89. Weissleder,W., Rådeker,U., Nieman,H., Emmerich,J.: Pankreasdiagnostik durch selektive Angiographie.
Röntgen-Bl. 20 (1967) 501

LEBENS LAUF

Am 21.3.1952 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Emil Ger-
mann und seiner Gattin Alice, geb. Scherer, in Wiesbaden
geboren.

Von 1958-1962 besuchte ich die Justus v. Liebig Schule
in Wiesbaden-Erbenheim, wechselte anschließend in die
Oranienschule Wiesbaden und legte dort im Sommer 1970
die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1970/71 begann ich mit dem Studium der
Rechtswissenschaften an der Johannes Gutenberg Universität
in Mainz und erhielt zum Sommersemester 1971 die Zulas-
sung zum Studium der Medizin an der Universität Düssel-
dorf.

Nach bestandener ärztlicher Vorprüfung nahm ich im Winter-
semester 1973 das klinische Studium an der Johannes Guten-
berg Universität in Mainz auf, wo ich im Sommer 1977 die
ärztliche Prüfung ablegte.

Die ersten 4 Monate meiner Medizinalassistentenzeit arbei-
tete ich an der Chirurgischen Klinik des Städt. Kranken-
hauses Villingen-Schwenningen (Chefarzt Prof. Dr. E. Proß),
weitere 4 Monate bei Herrn PD Dr. H. Henkemeyer, Chefarzt
der Unaffllchirurgischen Klinik Schwenningen. Die letzten
4 Monate arbeitete ich an der Med. Klinik (Ludolf Krehl
Klinik) der Universität Heidelberg (Ärztlicher Direktor
Prof. Dr. G. Schettler).

Derzeit bin ich als Assistent in der Anaesthesiologischen
Abteilung der Universität Heidelberg beschäftigt.

